



Lesbrief

Primair onderwijs - BOVENBOUW

SERIE: WATERBOUW

TITEL: Dijken bouwen

Opdrachten

DIJKEN BOUWEN

OPDRACHT 1 - EEN DIJK VAN EEN GESCHIEDENIS

De haven van Rotterdam wordt te klein, omdat we steeds meer goederen bestellen uit verre landen, zoals China. Daarom komt er een nieuw stuk haven: Maasvlakte 2.

Maasvlakte 2 is gemaakt van zand dat iets meer dan tien kilometer uit de kust is opgezogen door 'sleeppopper-zuigers'. Die schepen voeren naar Maasvlakte 2 en spoten het zand op de juiste plek. Maasvlakte 2 grenst aan de bestaande Rotterdamse haven. De mensen die dit werk doen noemen we 'waterbouwers'.

Van ijs tot water

Tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 zijn sporen en resten gevonden van meer dan 30.000 jaar geleden. Toen zag het landschap er hier heel anders uit.

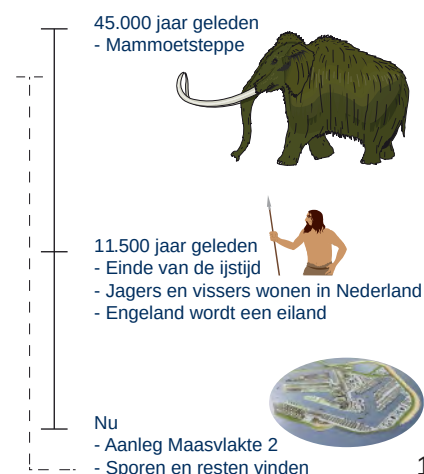


*Mammoetsteppe, het landschap in het Noordzeegebied, 45.000 jaar geleden
(illustratie: Remie Bakker, Manimal Works)*

Ongeveer 11.500 jaar geleden kwam er een einde aan de laatste grote ijstijd. Engeland zat toen nog aan het Europese vasteland vast. De temperatuur begon te stijgen en het ijs begon te smelten. De zeespiegel steeg. Engeland werd een eiland. Jagers en vissers vestigden zich in Nederland. Tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 worden sporen en resten van die jagers en vissers gevonden. Bijvoorbeeld stenen wapens en pijlpunten die gemaakt zijn van botten.

1. Hoe noemen we deze tijd?

- ☐ Steentijd
- ☐ Bronstijd
- ☐ IJzertijd





Land of zee?

Vanaf dat moment begon de zee over grote delen van ons land te spoelen. Duizenden jaren gingen voorbij.

Grote delen van ons land – in het noorden, westen en zuidwesten – hebben we zelf 'gemaakt'.

Al in de Middeleeuwen werden er steeds kleine stukjes land van de zee afgepakt. Een dijk eromheen en klaar!

Die stukjes land werden groter en groter. Meren en plassen werden droog gelegd.

De Beemster in Noord-Holland, is in 1612 aangelegd en een goed voorbeeld van 'gemaakt land'.

Voorbeelden van nieuw land uit de 20e eeuw zijn de Flevopolders (klaar in 1968) en de Maasvlakte (klaar in 1973).

In 2008 is de aanleg van Maasvlakte 2 gestart. Maasvlakte 2 is een bijzonder en groot project, maar het is zeker niet de eerste keer dat Nederlanders land maken.

Om Nederland tegen de zee te beschermen bouwden mensen dijken. Nederlanders zijn wereldberoemd om hun dijkbouw.

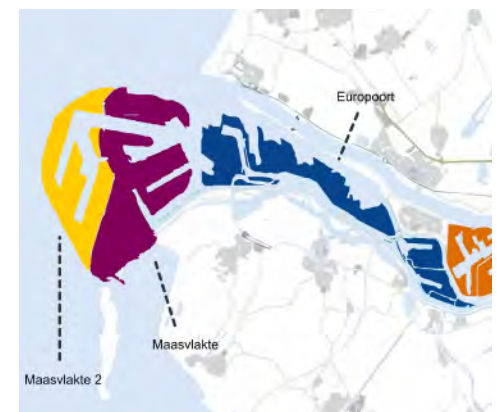
2. Welke bekende dijk ligt tussen Noord-Holland en Friesland?
Deze dijk was klaar in 1932 en is wel 30 kilometer lang.
Kijk in de atlas als je het niet weet.



Start aanleg Maasvlakte 2

3. Zet de volgende gebeurtenissen in de goede volgorde:

- * Aanleg van de Flevopolders.
- * Aanleg van Maasvlakte 2.
- * Drooglegging van de Beemster.
- * Landaanwinning in de Middeleeuwen.
- * Aanleg van de Maasvlakte.
- * Afsluitdijk klaar voor gebruik.



Europoort, Maasvlakte en Maasvlakte 2



Een groot deel van Nederland ligt lager dan de zee.
Zonder dijken zou dat deel van Nederland onder water staan.
Dijken zijn dus belangrijk voor Nederland.
Gebruik de kaart hieronder.

4. Kleur het gebied ten westen en ten noorden van de stippellijn blauw.
5. Kleur de rest van Nederland geel.

Het blauwe deel van Nederland zou
overstromen zonder zeedijken.
Althans, bijna helemaal.
Alleen op sommige duinen en
Waddeneilanden hou je dan
nog net droge voeten.
En ook op Maasvlakte 2 hou
je het droog, want
Maasvlakte 2 wordt hoger
dan de zeespiegel.



Waterkeringen in Nederland

Nederland vecht tegen water. We moeten altijd oppassen
voor overstromingen. Tijdens een grote storm in 1953
braken dijken in Zeeland, Zuid-Holland en Noord-Brabant
en het zeewater stroomde over het land.

1835 mensen verdronken. Dat mag nooit meer gebeuren en daarom zijn de Deltawerken gemaakt.
Dat zijn stuwen, dammen en dijken, die Nederland moeten beschermen tegen het water.
Duinen, dijken, stuwen en dammen noemen we 'waterkeringen'.

De Deltawerken zijn wereldberoemd.

Je kunt een kijkje nemen bij bijvoorbeeld de Maeslantkering:

http://www.deltaworks.org/virtualdata/maeslant/index_maeslant_wide.html

of de Oosterscheldekering: http://www.deltaworks.org/virtualdata/oosterschelde/index_oosterschelde_wide.html

6. Zoek op in de atlas of op internet waar deze twee Stormvloedkeringen liggen en zet twee cirkels op de kaart hierboven.



De watersnoodramp van 1953 had nog veel erger kunnen aflopen. Als nog meer dijken in Zuid-Holland waren doorgebroken. Veel dijken hielden het net. Achter deze dijken, in de buurt van de Hollandse IJssel, ligt het laagste deel van Nederland. Daar zou het water op veel plaatsen ongeveer zeven meter hoog hebben gestaan.

Het gevaar voor wateroverlast komt niet alleen van de zee. Ook de grote rivieren kunnen voor natte voeten zorgen. In 1993 en in 1995 was het heel spannend. Sommige polders overstroomden en er was veel schade door wateroverlast. De rivierdijken zijn toen versterkt.

Om het land tegen het rivierwater te beschermen hebben we verschillende dijken. De lage dijk, vlak bij de rivier, heet de zomerdijk. De rivier komt in de zomer bijna nooit boven die dijk uit. In de winter staat het water hoger, omdat er dan meestal meer regen valt. Dan stroomt het over de zomerdijk heen. Daarom is er nog een dijk. De winterdijk.

7. Hoe heet het gebied tussen de winter- en de zomerdijk? _____

Dijken in de regio Rotterdam

In de regio Rotterdam zijn heel veel dijken aangelegd. Bijvoorbeeld in het gebied waar nu Landschapspark Buytenland ligt. Je ziet dit park op kaartje A.

A



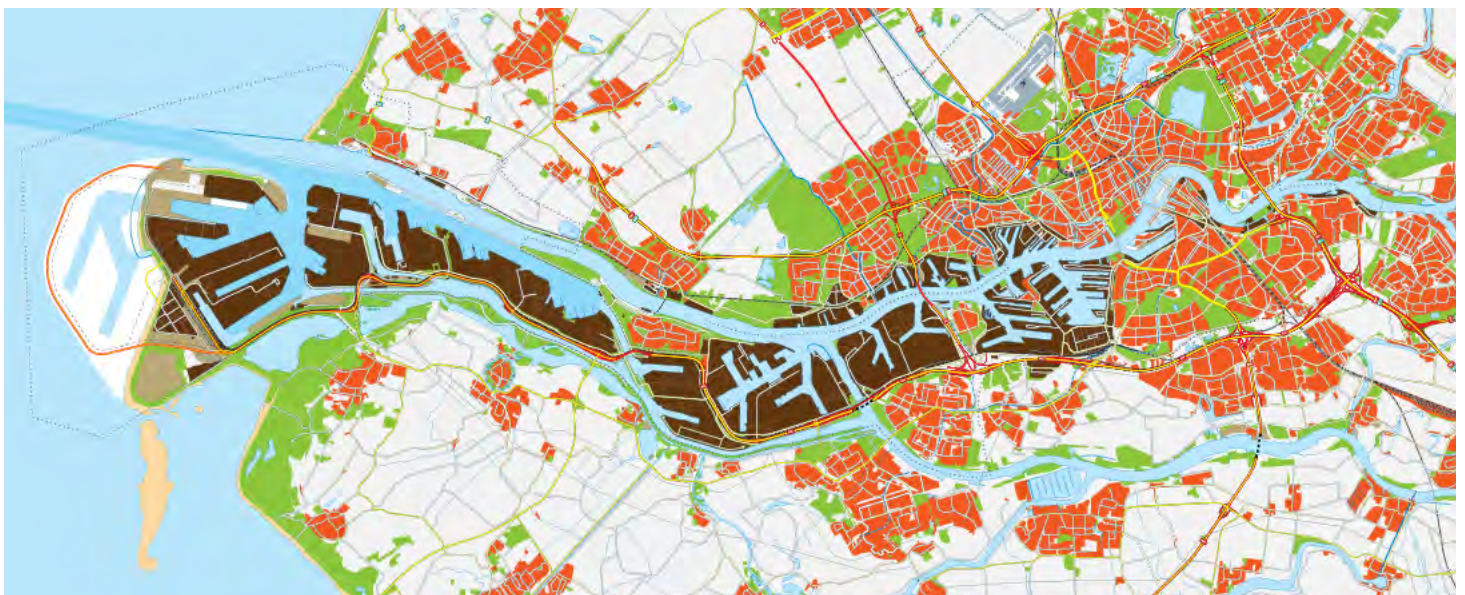
Om dicht bij de stad Rotterdam te kunnen genieten van de natuur, wordt in de regio Rotterdam natuurgebied aangelegd. Landschapspark Buytenland is zo'n gebied. Het gebied ligt dicht bij de zee en grote rivieren. Er zijn dus veel dijken nodig.

Waar ligt dit park precies?

Kijk goed naar kaart A en zoek dit stukje van de kaart op kaart B. Kaart B is de kaart van het havengebied van Rotterdam.

8. Zet een cirkel op kaart B, waar Landschapspark Buytenland ligt.

B





OPDRACHT 2 - EEN DIJK VAN EEN BOUWWERK

Om ons tegen het water van de zee en rivieren te beschermen bouwen Nederlanders al eeuwenlang dijken. Nederlanders zijn wereldberoemd om hun dijkenbouw. Voor deze opdracht heb je soms het informatieblad over Maasvlakte 2 nodig. Het informatieblad staat op de volgende link: http://www.maasvlakte2.com/uploads/factsheet_harde_zeewering.pdf

Dijken en techniek

Het aanleggen van Maasvlakte 2 is een enorme klus. Niet alleen het maken van nieuw land, maar ook het bouwen van de dijken die het nieuwe land moeten beschermen is een groot karwei.

De dijken moeten stevig genoeg zijn voor de zwaarste stormen.

De dijken kunnen een zogenaamde 'superstorm' tegenhouden. Kijk op het informatieblad.

9. Hoe vaak kan zo'n superstorm gemiddeld voorkomen?

- ☐ Ieder jaar
- ☐ Iedere 100 jaar
- ☐ Iedere 10.000 jaar

Het bouwen van een dijk is een technische klus. Techniek gaat namelijk over producten die mensen maken om in leven te blijven of om hun leven makkelijker of rijker te maken. Techniek is mensenwerk. Mensen gebruiken materialen om producten te maken. Een dijk is een eeuwenoud 'technisch product'.

10. Wat is voor dijken erg belangrijk?

- ☐ Kleur
- ☐ Stevigheid
- ☐ Gewicht

Materiaal

Voordat een dijkenbouwer aan de slag gaat, moet hij goed voorbereid zijn.

Welke materialen heb je nodig? Met andere woorden, waar ga je de dijk van maken?

Welk materiaal je gebruikt, hangt af van waar de dijk voor is.

11. Noem twee eigenschappen die belangrijk zijn voor materiaal waar je een dijk van wilt maken.

Eén van de dijken op Maasvlakte 2 wordt de 'harde zeewering' genoemd. De harde zeewering op Maasvlakte 2 bestaat uit verschillende soorten materiaal. Kijk op het informatieblad.

12. Noem drie materialen die voor de harde zeewering van Maasvlakte 2 gebruikt zijn.



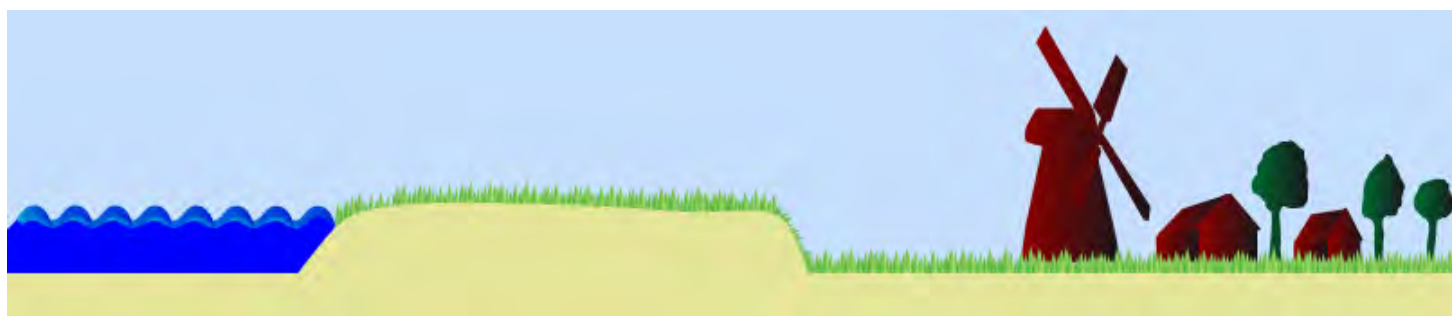
Een groot deel van een dijk bestaat uit zand. Om er voor te zorgen dat het zand niet wegwaait, kun je er iets op laten groeien. Door de begroeiing blijft het bij elkaar. Dat noem je de bekleding van de dijk. Kijk op het informatieblad.

13. Waarmee wordt de harde zeewering bekleed aan de kant van het land? _____

Ontwerpen

Een dijk moet ons beschermen tegen overstromingen. Het bouwen van een dijk begint met het ontwerpen. Hoe komt hij eruit te zien? Verzin waar de dijk moet komen en hoe hoog en breed hij moet worden.

14. Teken in de afbeelding hieronder een dijk.



De ontwerper van een dijk let op veel verschillende dingen. Bijvoorbeeld: Je moet er als ontwerper ook rekening mee houden dat de dijk iets kan inzakken, waardoor hij minder hoog wordt.

Je moet er ook rekening mee houden dat de zeespiegel kan stijgen.

Als het zeewater hoger staat, moet de dijk ook hoger.

Kijk op het informatieblad.

In 2010 hebben onderzoekers een schatting gemaakt van de zeespiegelstijging.

15. Hoeveel zal de zeespiegel de komende vijftig jaar stijgen volgens de onderzoekers? _____

Bouwen

16. Maak zelf een dijk.

Wat heb je nodig?

- * Watertafel of zandwatertafel
- * Plastic zakjes of diepvrieszakjes
- * Klei, grind en (kiesel)stenen
- * Plastic deksels

Wat moet je doen?

- * Vul de zakjes met zand, om zandzakken te maken.
- * Heb je een zandwatertafel of watertafel met veel zand, maak dan een rivier door een deel van het zand af te graven. Bouw met de materialen dijken langs de rivier. Giet water in de rivier. Gebruik zo veel water dat je dijken echt nodig zijn.
- * Heb je een watertafel, laat dan het water stromen en probeer met de materialen het water tegen te houden en te sturen. Probeer het water bijvoorbeeld aan één kant van de tafel te houden.
- * Maak met de plastic deksels golven in het water.



(Vervolg vraag 16)

Schrijf op wat je ziet.

Welk materiaal gebruik je en waarom?

Houden jouw dijken het water goed tegen?

Wat werkt goed en wat niet?

Waarom is dat denk je?

Wat gebeurt er met de dijk als je golven maakt?

Wil je zien hoe een echte dijkenbouwer de stenen op een dijk plaatst?
Bekijk het filmpje:

http://www.waterbouwpromotie.nl/index.php?page_id=465&l=1



OPDRACHT 3 - ZEEWERINGEN OP MAASVLAKTE 2

De Rotterdamse haven breidt uit in zee. Waar eerst een 17 meter diepe zee was, ligt nu Maasvlakte 2. Maasvlakte 2 ligt 5 meter boven NAP.

17. Wat bedoelen we met NAP? (Kijk in je lesboek of zoek op internet als je het niet weet.)

Bescherming

Maasvlakte 2 ligt best hoog, maar toch moet Maasvlakte 2 beschermd worden tegen overstromingen.

Ook om te voorkomen dat het nieuwe land weer wegspoelt, moeten er 'zeeweringen' komen.

Een zeewering weert de zee. Oftewel het houdt de zee tegen.

De zeewering voor Maasvlakte 2 bestaat uit 7,5 km zachte zeewering

(bescherming door strand en duinen) en uit 3,5 km harde zeewering (dijk met betonblokken).

Op de kaart hiernaast zie je Maasvlakte 2. Er zijn twee gebieden omlijnd.

De harde zeewering ligt in het noorden.



18. Welke zeewering is de harde zeewering? _____

Zachte zeewering

De zachte zeewering bestaat uit strand en duinen. 7,5 kilometer lang.

Deze manier om het land tegen overstromingen te beschermen lijkt het meeste op ons natuurlijke landschap. De hele Nederlandse kust heeft dit landschap. Het lijkt straks wel of de zeewering in het zuidwesten door de natuur gevormd is. Toch leggen waterbouwers het strand en de duinen aan.

Bekijk de kaart van Maasvlakte 2 op <http://www.mv2movie.com/digi/kaart.html>. Klik op 'recreatie'.

19. Wat bedoelen we met recreatie?

Een breed zandstrand met daarachter een rij duinen. Dat heeft veel voordelen.

In de eerste plaats is het goedkoper dan een harde zeewering. Maar ook voor de natuur is dit goed nieuws.

In de duinen krijgen dieren en planten de ruimte. De planten die hier zullen groeien, trekken vogels en andere dieren aan. Daarom zal het strand van Maasvlakte 2 een leuke plek voor natuurliefhebbers worden.

Klik in de kaart op één van de gekleurde stranden.

20. Welke *drie* soorten strand zijn er op Maasvlakte 2? (Let op! Eén van de vier stranden ligt op de huidige Maasvlakte)



Harde zeewering

Bekijk nogmaals de kaart van Maasvlakte 2 op <http://www.mv2movie.com/digi/kaart.html>.

21. Aan welke kant van Maasvlakte 2 komen de schepen de haven binnen?

- ☐ Noorden
☐ Zuiden

Aan die kant van Maasvlakte 2 is het erg druk met hele grote schepen. Daar komt een 'harde zeewering'. Voor de harde zeewering is enorm veel steen gebruikt van allerlei soorten en maten.

De stenen komen uit Schotland en Duitsland.

Bekijk de volgende video: <http://web.me.com/hetkaderav/MV2/bremanger/>

22. Uit welk land komen ook veel stenen?

Aan de kant van de zee worden stenen ter grootte van een vuist gestort.

23. Schat hoe groot die stenen ongeveer zijn.

- ☐ 8 mm
☐ 8 cm
☐ 8 dm



Duurzaam

Een deel van het steen en alle benodigde betonblokken komen uit de blokkendam van de huidige Maasvlakte.

Dat is een 'duurzame' oplossing.

24. Welke drie zinnen hieronder zijn juist?
Zet een kruisje bij de goede zinnen.
Duurzaamheid betekent dat,

- ☐ je zo min mogelijk vervuilt;
☐ je veel voor iets moet betalen.
☐ je mensen en dieren niet tot last bent;
☐ je zuinig bent en niet alles snel opmaakt;
☐ je ergens zo lang mogelijk mee bezig bent;

De blokken van de huidige Maasvlakte gebruiken is duurzaam.

Je hoeft geen nieuwe blokken te laten maken.

Dat is zuinig en goedkoop.

De oude blokken worden niet weggegooid. Geen afval!

Ze zijn al in de buurt, dus is het vervoer van de blokken snel en goedkoop.

De kubusvormige blokken zijn ongeveer 2,5 meter hoog.

25. Op welke afbeelding hiernaast zie je zo'n betonblok?





Bij de huidige Maasvlakte zijn de blokken gewoon in zee gegooid.
Dat wordt nu anders gedaan.
Door de blokken slim en netjes neer te leggen, zijn er minder nodig.
Dat is ook een duurzame oplossing.

Maar hoe leg je die enorme blokken netjes neer?
Met techniek van nu kan dat.

De aannemers van Maasvlakte 2 hebben een reusachtige kraan laten maken waarmee de betonblokken heel precies op hun plek werden gelegd.
Het 'bereik' van de kraan is ook groot, het kan de zware betonblokken tientallen meters ver leggen.
Deze kraan wordt de 'Blockbuster' genoemd.
Het duurde maanden om de kraan in elkaar te zetten.

Bekijk de informatiefolder op http://www.maasvlakte2.com/uploads/cobouw_09-03-2010_nr.46.pdf

26. Hoe ver kan de Blockbuster de blokken neerleggen?

27. Hoeveel blokken uit de oude zeewering werden opgepakt en neergelegd in de blokkendam?

De Blockbuster aan het werk op Maasvlakte 2

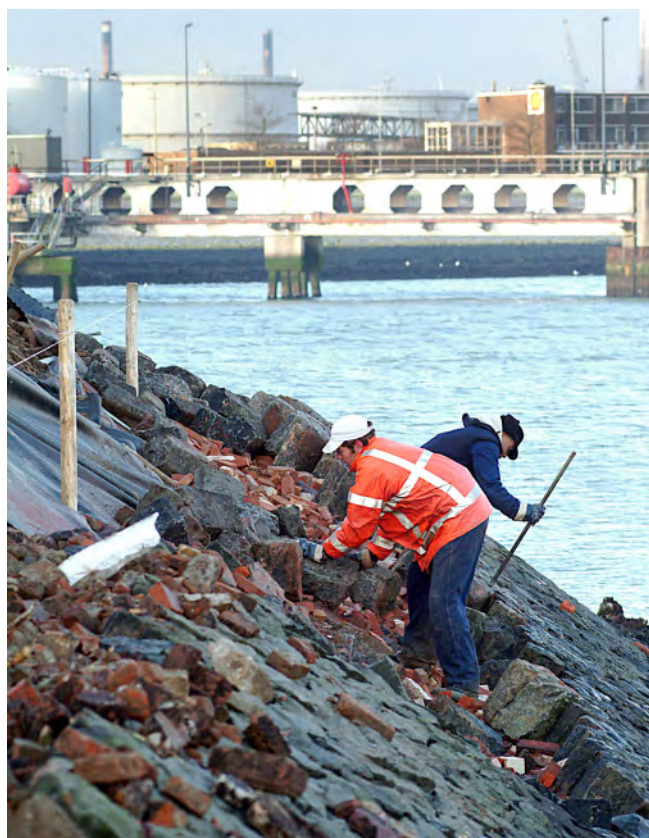




28. Wat vind jij van de dijkenbouw op Maasvlakte 2?

* Vind je de aanleg van de zeeweringen bijzonder?
Waarom wel/niet?

* Lijkt dijkenbouw je leuk werk?
Waarom wel/niet?



Dijkbouwers aan het werk

